E.8A

NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE
(PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
LIBRARY
19 DEC 1945
Eu.86

Ir N. VAN POETEREN
Prof. Dr W. K. J. ROEPKE
Prof. Dr JOHA WESTERDIJK
Redactie-adres: Ir N. van Poeteren - Wageningen

VOL. 50 — 1944
3e AFLEVERING

INHOUD

	Blz.
H. van Vloten — Is verrijking van de mycoflora mogelijk?	49
Ir C. Koopman — De bestrijding der vetvlekkenziekte	62
C. Schoen — Gesarol tegen vliegen in veestallen	69
Uit de Buitenlandsche literatuur	71
Rectificatie	blz. 3 omslag

Geheele of gedeeltelijke overname van artikelen uit dit Tijdschrift wordt gaarne toegestaan, mits onder vermelding der bron.

LIDMAATSCHAP NED. PL.ZIEKTENK. VER.
Nederland en Overz. Gewesten en België f 4.—
Buitenland (behalve België) . . . . . f 4.50
Leden ontvangen tijdschrift gratis
ABONNEMENT Tijdschrift . . . . . f 5.—
Penningm. Dr A. J. P. Oort, Ericalaan 5, Wageningen
Betalingen op Postrek. 346310, ten name van: Penningmeester der Nederlandsche Plantenziektenkundige Vereeniging, Wageningen.
Personen in België kunnen hun contributie (13,27 Belgas) of de abonnementsgelden (16,59 Belgas) voldoen door overschrijving op postrek. No. 115754 van den Heer G. Roland, Ingénieur agronome, Chaussée de Charleroi 23 te Gembloux.

ADVERTENTIËN
Prijzen per plaatsing:
1/8 pag. . . f 2.25 1/2 pag. . . f 5.90
1/4 pag. . . f 3.65 1/1 pag. . . f 9.—
Bij 6 maal plaatsen van dezelfde advertentie 10 pct korting.
Voor plaatsing wende men zich tot
H. Veenman & Zonen, Wageningen, Tel. 2900.

Printed in Holland

Bestrijding van schadelijke insecten in de Koolbouw beteekent hoogere opbrengsten van betere kwaliteit

Forbiat

tegen de Koolvlieg

FORBIAT is niet gevaarlijk en kwikzilvervrij.
FORBIAT tast metalen niet aan.
FORBIAT is zeker in werking.
FORBIAT is voordeelig en eenvoudig in het gebruik.
FORBIAT is beproefd en erkend.
FORBIAT is een »*Bayer*« product en dus betrouwbaar.

N.V. DEFA *Afd. Plantenziektenbestrijding* **ARNHEM**

BAYER

TERUGKOOP JAARGANGEN VAN HET TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

Vele nieuwe leden vragen ons om oude jaargangen van het Tijdschrift over Plantenziekten.
In verband daarmede worden oude jaargangen, in het bijzonder van de jaren

1940, 1941, 1942 en 1943

mits **compleet** met **inhoud** en **omslag**, gaarne voor f 2.— per jaargang terug gekocht.

Aanbiedingen aan den Penningmeester Dr A. J. P. OORT, Ericalaan 5, Wageningen

NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE
EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

50e Jaargang | 3e aflevering | Mei-Juni 1944

IS VERRIJKING VAN DE MYCOFLORA MOGELIJK? [1])

(Naar aanleiding van de populierenroest)

DOOR

H. VAN VLOTEN

SAMENVATTING

Van verrijking der mycoflora is slechts dan sprake, als nieuwe elementen in een gebied verschijnen door invoer van elders, door nieuwe kruisingen of door nieuwe mutaties van zwammen. Het ontdekken van een vroeger onbekende zwam is nog geen bewijs voor een verrijking der mycoflora. Het kan zijn dat de onbekende vroeger alleen aan de aandacht is ontsnapt.

Voorbeelden van verrijking der flora door het overbrengen van parasitaire zwammen van het eene werelddeel naar een ander zijn gemakkelijk te geven. Uit de verspreiding van de populierenroesten over de aarde blijkt, dat het gevaar van overbrengen van Noord-Amerikaansche soorten van Melampsora naar Europa en van Europeesche soorten naar Noord-Amerika niet denkbeeldig is (Afb. 1).

Bij proeven aan het Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek te Wageningen over de vatbaarheid van populieren voor eenige soorten van Melampsora, traden in 1941 verschillende rassen en een witte variant van *Melampsora Larici-populina* KLEB. op (Afb. 4, 5 en 6), die in de eerste twee jaren zeker niet voorkwamen (Tabel 1). De physiologische rassen zijn met behulp van een speciale laboratorium-methode te onderscheiden door de verschillende reactietypen van een sortiment van populieren (Afb. 2 en 4). Het optreden van de rassen wordt toegeschreven aan het feit, dat in het najaar van 1940 *Larix* sp. tusschen de populieren van het proefveld werden geplant. Op deze Larix kunnen nl. door kruising nieuwe combinaties van genetische factoren tot stand komen.

Ook bij andere parasitaire zwammen o.a. bij *Phytophthora infestans* DE BARY (de aardappelziekte) en bij *Synchytrium endobioticum* (SCHILB.) PERC. (de wratziekte) op aardappel, zijn onverwachte complicaties van het resistentie-onderzoek ontstaan door het verschijnen van voordien onbekende rassen van deze parasieten. Of door deze de mycoflora werkelijk met iets nieuws werd verrijkt, is moeilijk te beslissen. Zij kunnen er reeds zijn geweest, maar in een zoo gering percentage, dat de kans op een isolatie practisch nul was. Pas de vermeerdering door het gebruik van speciale rassen van hun waardplanten brengt hun bestaan aan het licht.

[1]) Voordracht gehouden op 4 Maart 1944 voor de Nederl. Plantenziektenkundige Vereeniging.

Met het oog op de roesten van populieren is een verrijking van de mycoflora mogelijk door invoer van elders en door nieuwe rassen, die uit kruising ontstaan. Beide kansen ontnemen aan het resistentie-onderzoek zijn absolute waarde. Dat zulke teleurstellingen groot kunnen zijn, blijkt uit de hevige aantasting van *Populus candicans* AITON door één der nieuwe rassen en de witte variant van *M. Larici-populina*, die alles overtreft, wat bij jarenlange observatie werd waargenomen.

I. ALGEMEEN GEDEELTE

Om misverstand te voorkomen, zullen wij eerst vaststellen, wat met „verrijking van de mycoflora" wordt bedoeld.

Toen met den *Larix decidua* MILL. de mycorrhiza-vormende *Boletus elegans* SCHUM. in Scandinavië werd ingevoerd, werd de mycoflora daar met een hymenomyceet verrijkt. Met dezelfde soort van lariks kwamen *Melampsora Larici-tremulae* KLEB. en *M. Larici-populina* KLEB. in Noorwegen (JØRSTAD, 1938: 188) waarmede eveneens nieuwe elementen werden toegevoegd aan de mycoflora van Scandinavië.

Als echter een of andere mycoloog een nieuw soort schimmel beschrijft, nieuw in dien zin, dat men het bestaan ervan in een bepaald land niet eerder heeft geweten, dan is dit geen verrijking van de mycoflora, doch slechts een verrijking van onze *kennis* omtrent de mycoflora. Van verrijking van de mycoflora kan slechts dàn sprake zijn, als een zwam optreedt die er vroeger *niet* is geweest. Dit kan zijn een nieuwe soort of variëteit of een nieuw ras. Zooals u reeds begrepen zult hebben, is het dus volstrekt niet noodig, dat de nieuwe zwam uit een ander land of uit een ander werelddeel komt. Ook wat ter plaatse nieuw ontstaat, nieuwe kruisingen en nieuwe mutaties, kunnen tot de verrijking van de mycoflora bijdragen. Wel is het bij een van elders ingevoerde zwam gemakkelijker, om te besluiten, dat er werkelijk iets nieuws is ontdekt. Wordt ergens een voordien onbekend schimmelras geconstateerd, dat niet bepaald uit een ander land afkomstig moet zijn, doch ter plaatse door kruising kan zijn ontstaan of werkelijk is ontstaan, dan is het meestal moeilijk, vaak zelfs onmogelijk, om met zekerheid te zeggen dat dit ras nieuw is.

Voorbeelden van een verrijking der mycoflora zijn er genoeg. Zij zijn vooral te vinden in verband met den invoer van planten uit andere werelddeelen: zoo bijvoorbeeld bij de pogingen om de boomflora in Europa te verrijken. Op deze wijze werd ook de Douglas uit Amerika ingevoerd in Europa en voldoet hier uitstekend. In het oorspronkelijke verspreidingsgebied van den Douglas komen parasitaire zwammen voor, die speciaal deze houtsoort aantasten. Op de naalden b.v. zijn er bekend een roest: *Melampsora albertensis* ARTH., waarop ik hieronder nog terug kom, en: *Rhabdocline Pseudotsugae* SYDOW. Rhabdocline komt sedert jaren ook in Europa voor, de roest van den Douglas is hier niet gevonden. Rhabdocline kan alleen den Douglas en geen andere planten aantasten en is bovendien biotroof. Het staat dus vast, dat de zwam, die in Amerika eerder bekend was dan in Europa hier is ingevoerd en de mycoflora, zelfs met een nieuw geslacht, heeft verrijkt.

Dit voorbeeld zou met vele frappante gevallen kunnen worden vermeerderd. Men zou daarom meenen, dat over de mogelijkheid, om nieuwe elementen uit een ander werelddeel aan de mycoflora toe te voegen, geen discussie mogelijk zou zijn. Toch biedt BAAS BECKING in het boek: „Geobiologie" (1934) de gelegenheid ertoe. Hij meent (p. 15) voor „microbiaal leven" de stelling te kunnen formulee-

ren: „Alles is overal, maar het milieu selecteert." Bij hoogere organismen is volgens hem dit milieu (nl. „het natuurlijke") klaarblijkelijk nog niet maximaal ontwikkeld, maar wordt o.a. begrensd door de beperkte verspreidingsmogelijkheid van de organismen (p. 10).[1] BAAS BECKING meent, dat aan de uitbreiding van micro-organismen geen grenzen zijn gesteld zooals aan de hoogere levende wezens. Immers de mogelijkheid, dat de kiemen op aarde homogeen verbreid worden, is gegeven door het transport in de atmosfeer. In navolging van WALTER (1927) noemt hij daarom de micro-organismen dan ook cosmopolieten.

Dit beteekent dus niet meer en niet minder dan, dat alle invoerverboden en alle quarantaine-maatregelen met het oog op plantenziekten overbodig zouden zijn. Het staat vast, dat dit niet juist is, toch is het interessant nog eens aan het voorbeeld van de roesten van populieren na te gaan, of men bij deze ook reden heeft een verrijking van de mycoflora te vreezen of niet.

Het kan ons bovendien niet onverschillig zijn, of er een kans bestaat op het verschijnen van andere soorten, variëteiten of rassen van Melampsora, nu er voorschriften bestaan van den N.A.K. voor het keuren van populieren, en nu er kruisingen worden verricht, om het sortiment van goedgekeurde populieren uit te breiden.

Men zou misschien kunnen tegenwerpen: „Is de roest van populieren wel zoo gevaarlijk voor de cultuur?" Dan zou inderdaad moeten worden toegegeven, dat een onmiddellijk dreigend gevaar voor onze meest gebruikte populieren niet bestaat. Maar in de eerste plaats is in Amerika gebleken, dat vooral de kruisingen zeer vatbaar kunnen zijn, zoodanig dat sommige zaailingen niettegenstaande hun andere uitstekende eigenschappen — o.a. hun groeisnelheid —, niet verder gekweekt konden worden. Bovendien zal straks blijken, dat alle Melampsora's van populieren nog lang niet „overal" zijn en alleen nog maar erop wachten „om door het milieu te worden geselecteerd".

Met een enkel voorbeeld is hierboven op de mogelijkheid gewezen, dat een nieuwe *soort* afkomstig uit een ander land, ergens verschijnt.

Het kan echter ook heel goed voorkomen, dat nieuwe variëteiten of rassen worden ontdekt. Zoo vond GREVEL (1930) in Duitschland bij negentien binnenlandsche herkomsten drie „rassen" van *Ustilago tritici* (PERSOON) ROSTRUP, die de stuifbrand van tarwe veroorzaakt. Bij 29 buitenlandsche herkomsten was er één uit Turkije en misschien ook nog een uit Japan, die van de eerste drie rassen afweek; dit bleek dus een vierde ras te zijn, dat in Duitschland nog niet voorkwam.

Ook in ons land is een dergelijke import geconstateerd. OORT (1942), die terecht niet van rassen doch van populaties van rassen schrijft, behandelt een geval waar een bepaalde zomertarwe (Florence × Aurore) uit een populatie van de brandzwam afkomstig uit Australië, een stuifbrand selecteerde, die van drie Nederlandsche herkomsten verschilde. In beide gevallen van de stuifbrand zijn wij zeker, dat de nieuw ontdekte rassenpopulatie uit een andere landstreek resp. uit een ander werelddeel is gekomen.

Het is echter in vele andere gevallen niet zoo gemakkelijk soms zelfs onmoge-

[1]) BAAS BECKING onderscheidt het *natuurlijke* milieu (1), dat door de zgn. arealen is gegeven, van het *aardsche* milieu (2), waaronder hij de maximale uitbreiding van het areaal op de aarde verstaat. Wordt een organisme gemakkelijk verspreid, dan zal (1) spoedig gelijk (2) worden. De omlijning van de bestaansmogelijkheden van een organisme door kweekproeven in het laboratorium geeft het *potentieele* milieu (3) aan.

lijk om met zekerheid te zeggen, dat een ras voor een bepaald land nieuw is. Ik denk hier b.v. aan het onderzoek van HONECKER (1937, 1938) over de meeldauw van gerst (*Erysiphe graminis hordei* MARCHAL). HONECKER heeft 9 rassen gevonden, die hij: A, B, C, D, E, F, G, H en J heeft genoemd. Het ras A komt zeer algemeen voor, B en D zijn ook verspreid maar komen meestal naast A in een zeer gering percentage voor. C, E, G, H en J worden door HONECKER „toevalsrassen" genoemd. Zij konden slechts zeer zelden uit groote sortimentstuinen worden geïsoleerd. Het ras F is spontaan opgetreden en volgens hem vermoedelijk door mutatie ontstaan. Het bestaan van de slechts sporadisch voorkomende rassen zou aan de waarneming zijn ontsnapt, als HONECKER niet een speciale selectieve methode had toegepast, om die rassen te vangen. Daarvoor werden in uitgebreide aanplantingen van vatbare rassen of variëteiten van gerst kleine proefvelden aangelegd van gerstrassen, die eenerzijds onvatbaar waren voor de aantasting van het in overwegende mate voorkomende meeldauw-ras A, anderzijds verschillend reageerden op de andere meeldauw-rassen.

Als zulke schimmel-rassen voor het eerst worden ontdekt, dan kan feitelijk niemand met zekerheid zeggen, dat zij niet nieuw of wel nieuw zijn voor de mycoflora. Volgens HONECKER is in het geval van de meeldauw op gerst slechts één van de rassen nieuw, nl. F, waarvan hij aanneemt dat het spontaan door mutatie zou zijn ontstaan.

Dezelfde moeilijkheid deed zich voor bij *Phytophthora infestans* DE BARY op aardappel. MÜLLER (1928) had de zgn. W-rassen van aardappel gekweekt [1]). Deze waren practisch resistent tegen de door MÜLLER beproefde 12 herkomsten van Phytophthora, betrokken uit verschillende streken van Centraal-Europa, tenminste wat het loof betreft [2]). De W-rassen werden 5 à 6 jaren in bepaalde bedrijven in Duitschland vermeerderd en bleven practisch resistent tegen Phytophthora. In 1932 echter werden zij op zeven plaatsen tegelijk hevig aangetast (1933, no 33). Bij onderzoek van de Phytophthora in deze centra werd ontdekt, dat tegen de verwachting in ook bij deze zwam physiologische rassen bestaan. Het nieuw ontdekte ras, het S-ras of beter een groep van S-rassen, tast niet alleen de W-rassen van den aardappel aan, doch bleek in staat ook alle cultuur-rassen ziek te maken. Het gevolg hiervan was dan ook, dat de S-rassen werden gevonden tot op afstanden van 5 à 6 km van de oorspronkelijke haarden. Het oude A-ras, of zooals bleek de groep van A-rassen van *Phytophthora infestans*, tast alle cultuurrassen van den aardappel aan en is in gebieden, waar uitsluitend cultuur-rassen worden verbouwd, ook de eenige groep die daar is te isoleeren. Zonder „vangplanten" zooals de W-rassen of de verschillende wilde soorten van Solanum en hun kruisingen met *Solanum tuberosum* zijn de S-rassen niet aan te tonen. MÜLLER opperde aanvankelijk (1933, no 34: 88–89) drie mogelijkheden ter verklaring: 1. Mutatie; 2. Selectie uit een mengsel; 3. Invoer van elders. Hij vindt echter ten slotte (1935: 11): „Die Annahme drängt sich auf, dass der W-Stamm der Mutation eines A-Stammes seine Entstehung verdankt." Merkwaardig genoeg voegt hij verderop hieraan toe, dat de regelmatig over Duitschland verdeelde vindplaatsen zich tegelijk en onafhankelijk van elkaar tot centra hadden ontwikkeld (1935: 12). M.i. zou dit juist een reden zijn, om aan te nemen, dat er geen sprake kan zijn van een mutatie. Deze zou dan immers op zeven plaatsen tegelijk

---

[1]) Nakomelingen van kruisingen tusschen twee onbekende wilde soorten van Solanum uit Zuid-Amerika en cultuur-rassen van den aardappel.

[2]) De resistentie van hun knollen was zeer uiteenloopend (1933, no 34: 86).

opgetreden moeten zijn[1])! Veel eerder zou men geneigd zijn, te veronderstellen, dat de S-rassen overal wel aanwezig waren, ook dáár waar alleen cultuur-rassen van aardappel werden verbouwd, echter in zulk een gering percentage, dat de kans op een isolatie practisch nul was. Pas de selectieve werking van de W-rassen bracht hun bestaan aan het licht, zooals het ook was met de „toevals-rassen" van de meeldauw van gerst van HONECKER.

LEHMANN (1938) kon in 1936 acht rassen van Phytophthora op aardappel aantoonen. Met een test-sortiment van 25 klonen van *Solanum demissum* × *Solanum tuberosum*-hybriden, had hij reeds eerder 4 rassen onderscheiden, maar vond door een uitbreiding van het sortiment met 25 andere klonen nòg 4 rassen. Over een verklaring van het ontstaan van de rassen laat hij zich niet duidelijk uit, behalve bij ras 5; dit is volgens hem afkomstig uit Koreniewo (Rusland) en werd geïsoleerd van *Solanum antipoviczii* (1938: 123). Wel is uit enkele passages af te leiden, dat LEHMANN de nieuw ontdekte rassen beschouwt als nieuw ontstaan: „einen sich spezialisierenden Erreger", „alle noch nicht gefundenen bzw. noch nicht vorhandenen Biotypen", „eine von Seiten des Pilzes vorhandene Neigung, Rassen zu bilden" (1938: 150).

Een nog recenter geval van een onverwachte ontdekking van physiologische rassen is dat van *Synchytrium endobioticum* (SCHILB.) PERC. op aardappel. Van dezen parasiet was niettegenstaande jarenlange nauwkeurige onderzoekingen met een uitgebreid sortiment van aardappel-rassen nooit eenige aanwijzing voor het bestaan van physiologische rassen gevonden. ROEMER, FUCHS en ISENBECK (1938: 44) schreven dit toe aan het feit, dat een geschikt test-sortiment van aardappel nog mankeerde. Zij namen echter à priori aan, dat rassen van Synchytrium zouden bestaan, waarvoor alleen het bewijs nog niet was geleverd. BLATTNY (1942) en BRAUN (1942) hebben nu onafhankelijk van elkaar in Zuid-Bohemen en Thüringen 2 rassen van *Synchytrium endobioticum* gevonden, die van de tot toen bekende en voor het onderzoek gebruikte vorm, èn van elkaar in agressiviteit verschillen. Een groot aantal aardappel-rassen, die als wratziekte-resistent mochten worden verbouwd, werden door de nieuwe rassen van Synchytrium aangetast. BRAUN (1942: 485–486) verwacht, dat verdere uitbreiding kan worden voorkomen en de rassen kunnen worden uitgeroeid. Hij acht het echter niet uitgesloten, dat nog meer rassen worden ontdekt. Hij doet geen poging het onverwachte optreden te verklaren.

Zooals wij gezien hebben, is het dus soms wèl, maar in andere gevallen nièt mogelijk, om te beslissen, dat nieuw-ontdekte rassen de mycoflora hebben verrijkt of dat de ontdekking slechts aan het licht bracht, wat reeds lang aanwezig was.

De indruk zou misschien kunnen worden gewekt, dat men het test-sortiment slechts behoeft uit te breiden, om in zulke gevallen als dat van Phytophthora op aardappel telkens weer nieuwe rassen te ontdekken en ten slotte alle ter wereld mogelijke rassen in elk land te constateeren.

Dit gaat echter niet op! Gaat men de geografische verspreiding van physiologische rassen van verschillende zwammen na, dan blijkt dat geenszins overal ter wereld eenzelfde sortiment voorkomt. REED laat dit in een overzicht van de onderzoekingen over physiologische rassen tot 1934 zien (1935: 121–123). De rassen van *Puccinia graminis tritici* ERIKS. en HENNING b.v. zijn in Argentinië

---

[1]) MÜLLER voert het op zeven plaatsen tegelijk verschijnen misschien aan, om te laten zien, dat invoer van elders onwaarschijnlijk is.

verschillend van die in Noord-Amerika (RUDORF en JOB (1934)). Van 8 physiologische rassen in Australië waren 7 beperkt tot dit werelddeel, 1 slechts was identiek met een ras dat in de Vereenigde Staten voorkomt (WATERHOUSE: 1929: 615–680). In China bleken van 6 rassen 2 met Amerikaansche rassen overeen te komen, 4 daarentegen waren andere (TU, 1934).

Ook de geografische verspreiding van physiologische rassen is dus in tegenspraak met de bovengenoemde opvatting, dat „alles overal is".

II. ROEST VAN POPULIEREN

Hoe is het nu met de roesten van populieren gesteld? Zij behooren allen tot het geslacht *Melampsora*. De teleutosporen overwinteren op de afgevallen bladeren van populieren. Voor hun instandhouding hebben deze roesten in het voorjaar de een of andere tusschen-waardplant noodig. Er is hierop slechts één uitzondering bekend, nl. een Melampsora op *Populus alba* L. Deze kan in de *knoppen* overwinteren (KLEBAHN, 1914: 467–468) of in den bast van jonge takken als mycelium, dat in het voorjaar nieuwe uredosporen vormt (SCHROETER, 1889: 362). Ook in ons land komt dit verschijnsel voor, zooals bleek uit urediniën op takjes van *Populus alba* L., die 11 Mei 1943 in een kweekerij te Egmond-Binnen waren geplukt en mij werden toegezonden door Mej. Dr H. C. KONING te Baarn.

De eenige roest op populier, die zeer algemeen over de aarde is verspreid, is juist een Melampsora op *Populus alba* L. Kennelijk heeft deze geen andere waardplant noodig en is met deze soort van populier naar verschillende werelddeelen overgebracht (Afb. 1). Dit kan met de andere Melampsora's niet zoo gemakkelijk gebeuren, omdat de populieren zonder bladeren en dus zonder roest worden verzonden. Opvallend is hierbij ook, dat bij de meeste vindplaatsen van deze Melampsora op *Populus alba* alleen uredosporen en geen teleutosporen worden opgegeven. De roest wordt onder den naam *Melampsora aecidioides* (D.C.) SCHROETER, vermeld in het gebied van de Himalaya (BARCLAY, 1891: 223, alleen II; ARTHUR en CUMMINS, 1933: 400 zonder opgave van sporen), in Zuid-Afrika (DOIDGE, 1924: 46, zonder opgave van sporen en soort van populier), in Zuid-Amerika (HAUMAN-MERCK, 1915: 434, alleen II) en in het Westen en Oosten van de Vereenigde Staten (ARTHUR, 1934: 54, alleen II).

Wij kunnen veilig aannemen, dat dezelfde roest ook in Europa en Azië voorkomt. Alleen wordt in Europa in navolging van KLEBAHN (1914: 767) de naam *Melampsora aecidioides* beschouwd als een verzamelnaam voor 4 soorten van Melampsora op *Populus alba*, die sedertdien andere namen hebben gekregen (*M. Larici-tremulae* KLEB., *M. pinitorqua* ROSTRUP, *M. Magnusiana* WAGNER en *M. Rostrupii* WAGNER). Welke van deze vier roesten met de zoo algemeen verspreide soort identiek is, zou slechts door inoculatie-proeven kunnen worden uitgemaakt [1]).

Met de verspreiding van de andere soorten van Melampsora op populier is het

[1]) JØRSTAD (1933: 45–48) gebruikt den verzamelnaam *M. Tremulae* TUL., deze soort bestaat volgens hem uit 4 rassen, waaraan hij de 4 in Europa gebruikelijke soortsnamen geeft. De geografische verspreiding van deze roest is volgens hem: bijna geheel Europa tot het gebied van de Middellandsche Zee, Kaukasus, Oeral, West-Turkestan, Zuid- en Centraal Siberië tot Kamschatka en Japan. Noord-Amerika hoofdzakelijk het Oosten. De uredo-vorm op *Populus alba*, de hierboven genoemde *M. aecidioides* (D.C.) SCHROETER, behoort volgens JØRSTAD misschien ook bij deze roest, maar is buiten Europa waarschijnlijk ingevoerd.

anders [1]). Men kan hier spreken van Europeesche soorten zooals *M. Larici-populina* KLEB. en *M. Allii-populina* KLEB. tegenover de typisch Noord-Amerikaansche *M. medusae* THÜMEN, *M. albertensis* ARTHUR, *M. abietis-canadensis* (FARLOW) LUDWIG. en *M. occidentalis* JACKSON.

De twee genoemde Europeesche soorten hebben zich over groote afstanden uitgebreid. MATSUMOTO (1919: 312–314) toonde door inoculatie van *Larix leptolepis* MURR. en *Larix decidua* MILL. met gebruik van teleutosporen op bladeren van *Populus balsamifera* [2]) aan, dat *M. Larici-populina* KLEB. in Japan voorkomt. HIRATSUKA (1933: 13–14) bewees door inoculatie van *Larix leptolepis* MURR. (*L. Kaempferi* SARGENT) dat dezelfde roest in Japan voorkomt op *Populus nigra* L. var. *italica* DU ROI en *P. Maximowiczii* HENRY. Deze auteur vermeldt *M. Larici-populina* KLEB. in Mantsjoerije en Japan (Sachalin en Hokkaïdo) op *P. Maximowiczii* HENRY (1930: 78) [3]). JØRSTAD (1933: 44–48) onderzocht herbarium-materiaal van roesten, verzameld op Kamschatka. Hij vond daarbij *Caeoma Laricis* (WEST.) HARTIG maar kon slechts het vermoeden uitspreken, dat dit *M. Larici-populina* KLEB. was. De caeomata kunnen nl. ook gevormd zijn door een Melampsora op wilg.

De tweede Europeesche soort *M. Allii-populina* KLEB. wordt behalve in Europa, b.v. in Spanje [4]) (FRAGOSO GONZÁLEZ, 1926: 56 (8); UNAMUNO, 1935), in Portugal (FRAGOSO GONZÁLEZ, 1923: 16), in Zwitserland (CRUCHET, 1928), in Italië (VOGLINO, 1910: 43–45) en in de Krim, Rusland (TRANZSCHEL, 1927) vermeld in Marocco (MALENCON, 1936), in Palestina (SAVULESCU en RAYSS, 1935: 84) en in Zuid-Amerika. HAUMANN-MERCK (1915: 434) noemt nl. een roest op populieren, die in Argentinië sedert 1905 bekend is, met den naam *M. populina* JACQ. en vermeldt hierbij dat deze op Allium-soorten overgaat; d.w.z. hij heeft dit in Argentinië niet in de natuur gevonden, noch zelf experimenteel gecontroleerd. Het ontbreken van caeomata op de in Argentinië in de tuinen als onkruid voorkomende soorten van het geslacht *Nothoscordum* dat aan *Allium* verwant is, voert hij zelfs als bewijs aan, dat deze Melampsora in Argentinië zonder tusschenwaardplant in de takken moet kunnen overwinteren. In een latere publicatie uit Argentinië wordt *M. Allii-populina* KLEB. nog eens genoemd (MARCHIONATTO, 1937: 173 M–174 M) speciaal op de *Populus monilifera*. Dit was naar aanleiding van de plotseling optredende hevige aantasting van *P. nigra* L. var. *italica* DU ROI op de eilanden van de delta van de Paranà door de andere Europeesche Melampsora op populier, *M. Larici-populina* KLEBAHN. Het eerste bericht hierover was van FREASA (1936: 145 M–146 M). De determinatie werd bevestigd door UNAMUNO te Madrid en GÄUMANN te Zürich. Blijkbaar heeft men aanvankelijk gehoopt de zwam te kunnen uitroeien, door de aangetaste populieren te kappen. In een vol-

---

[1]) De „Indische" Melampsora's, *M. ciliata* BARCLAY op *P. ciliata* in het gebied van de Himalaya en *M. pruinosa* TRANZ. op andere populieren van de sectie *Turanga* in Turkestan kunnen hier buiten beschouwing blijven.

[2]) Volgens HIRATSUKA (1933: 31) zou dit *P. Maximowiczii* geweest moeten zijn.

[3]) In dezelfde publicatie bericht HIRATSUKA over positieve resultaten van proeven met een Melampsora op *P. Sieboldii* MIQ., die caeomata vormde op *Chelidonium majus* en dus identiek is met *M. Magnusiana* WAGNER (1933: 15).

[4]) In Spanje zou verder nog voorkomen *M. castellana* CAB. (CABALLERO, 1928) en in Portugal *M. pulcherrima* (BUB.) R. MAIRE (FRAGOSO GONZALEZ, 1923) beide op *P. alba*. De laatste is door MAIRE in Marocco beschreven (Bull. Soc. nat. du N. d'Afr. 1915: 139). Beide hebben voor onze beschouwingen geen beteekenis.

gend rapport van MARCHIONATTO (1937: 173 M) wordt medegedeeld, dat dit geen zin meer heeft, aangezien de roest zich algemeen in het gebied heeft verspreid. Betreffende de overwintering als uredosporen of via de lariks, wordt in beide publicaties niets medegedeeld. Van Chili is het bekend, dat daar *Larix decidua* MILL. in tuinen en parken wordt gekweekt (URBAN, 1934: 238). Onmogelijk is het dus niet, dat ook in Argentinië in de omgeving van de delta lariks voorkomt.

Zoo zien wij dus dat een onverwachte verrijking van de mycoflora van een land in vrij recenten tijd kon plaats vinden.

Des te meer valt het daarom op, dat de Europeesche soorten van Melampsora op populier nog nooit naar Noord-Amerika zijn overgebracht [1]) en dat omgekeerd de Noord-Amerikaansche soorten in Europa nog niet zijn gevonden [2]). Aan het ontbreken van de tusschen-waardplanten kan dit niet liggen. *M. medusae* THUM. gaat over op lariks evenals onze *M. Larici-populina* KLEBAHN. Allium-soorten zijn er in Noord-Amerika ook te vinden en de Tsuga's en Pseudotsuga's, waarop respectievelijk de caeomata van *M. abietis-canadensis* (FARL.) LUDWIG en *M. albertensis* ARTH. worden gevormd, zijn reeds jaren lang in Europa aangeplant, zonder dat *deze* populieren-roesten hier werden gevonden.

Wat de soorten van Melampsora op populier aangaat, kunnen wij dus besluiten, dat de kans op een verrijking van de mycoflora bestaat en dat het gevaar — gezien het voorbeeld van Argentinië — bovendien niet slechts denkbeeldig is.

Over physiologische rassen bij de Melampsora-soorten op populieren is, voorzoover wij weten, in andere landen nog niets bekend. In ons land hebben wij er eenige ondervinding van opgedaan bij *M. Larici-populina* KLEB.

Een speciaal onderzoek naar de verschillen in vatbaarheid van populieren voor de roesten, werd in 1939 begonnen. In den eersten zomer werden uredosporen van bepaalde populieren verzameld en gebruikt bij het vaststellen van de verschillen in vatbaarheid. Hierbij werd een laboratorium-methode toegepast, waarbij de roest wordt gekweekt op schijfjes van bladeren, die in petrischalen op leidingwater drijven (Afb. 2).

Een laboratorium-methode is onontbeerlijk, om het bestaan van physiologische rassen van Melampsora op populier aan te toonen, omdat hierbij een vermenging met niet gewenschte sporen is uitgesloten. Een veldproef zou daarvoor volkomen ongeschikt zijn. Om zoo zuiver mogelijk te werken, zou men isolaties van één enkele uredospore moeten maken. Gebruikt men hiervoor uredosporen uit de natuur, dan weet men nog niet zeker, welke soort van Melampsora men onder handen heeft. Door het onderzoek in Wageningen is immers gebleken, dat verschillende populieren vatbaar zijn voor de twee soorten *M. Larici-populina* en *M. Allii-populina* (VAN VLOTEN, 1941: 348–349).

Nu bovendien bekend is, dat sommige populieren alleen door één van beide roesten worden aangetast, zou men natuurlijk sporen van eén dergelijke populier kunnen verzamelen. Meer zekerheid biedt de isolatie, als men van caeoma-sporen uitgaat, die opzettelijk in een kas zijn gekweekt. Men brengt daarvoor de teleuto-

---

[1]) Met uitzondering dan van de bovengenoemde Melampsora op *P. alba* L.

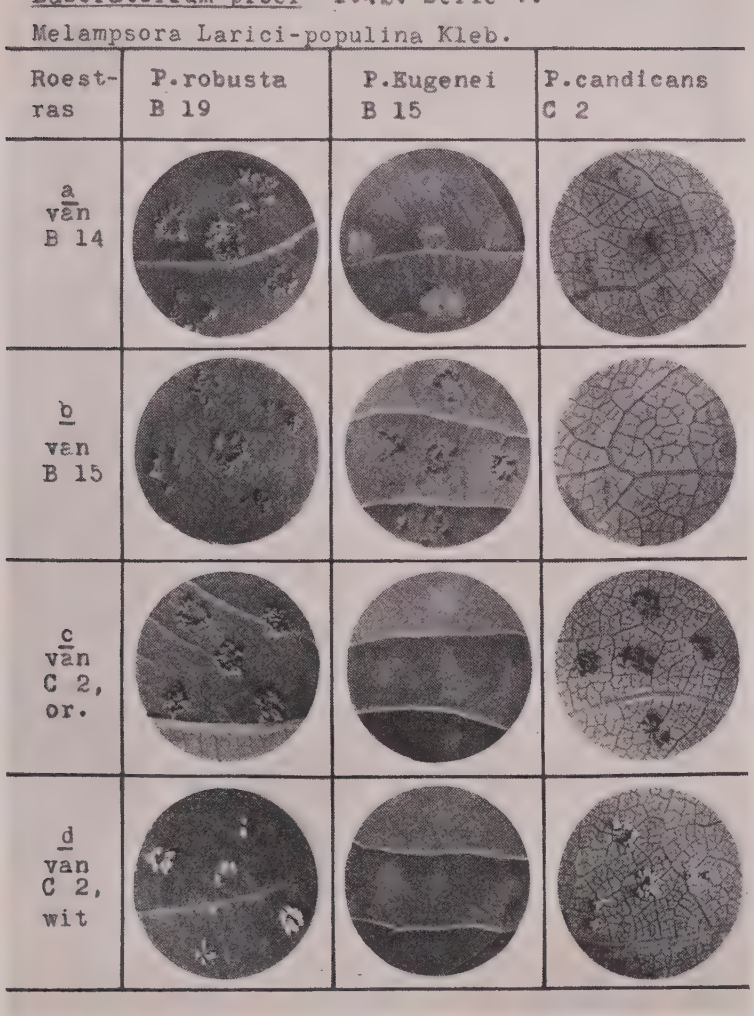
[2]) Volgens RHOADS, HEDGCOCK, BETHEL en HARTLEY zou *M. Medusae* THÜM. ook in Zuid-Amerika voorkomen (1918: 326). Dit is volgens ARTHUR (1934: 51) echter twijfelachtig.

In de Europeesche literatuur komt één bericht voor over *M. Medusae* THÜM. in Europa. Het is van FRAGOSO GONZALEZ (1923: 5 (120)) en vermeldt de roest op *P. angulata* te S. Pedro Pescados (Gerona), 22-3-1922, dus in Spanje. Een contrôle van de juistheid is op het oogenblik moeilijk.

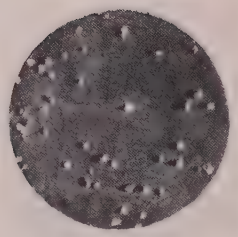
Afb. 1. Verspreiding van Melampsora spp. op Populus over de aarde

Afb. 2. Serie V, 1940. 8 soorten en variëteiten van Populus met 3 herkomsten van Melampsora en 1 contrôle (method)

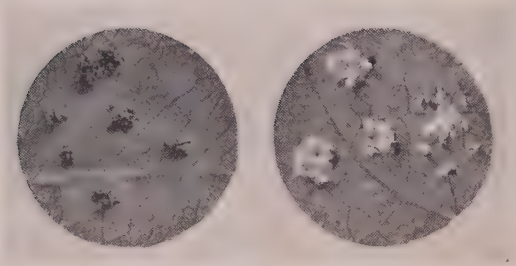
Afb. 3. Methode van inoculatie van een Larix met sporidiën van Melampsora; overwinterde bladeren met teleutosporen op het gaas boven in de glazen cylinder



Afb. 4. *Melampsora Larici-populina* Kleb. Drie soorten van Populus met hun reactie-typen op de rassen *a*, *b* en *c* en de witte variant *d* (reaction-types)



Afb. 5. *Melampsora Larici-populina* Kleb.
Populus serotina Hart. (B 11); serie I, 1942. Inoculatie met caeoma (aecidio) sporen van Larix, gekweekt uit teleutosporen op *P. candicans* Aiton (C 2). Uredinien met *witte* uredosporen tusschen uredinien met oranjekleurige uredosporen; ras *c* en witte variant *d* gemengd



Afb. 6. *Melampsora Larici-populina* Kleb.
Ras *c* oranje (links) en variant *d* wit (rechts) geïsoleerd op *P. candicans* Aiton

sporen op bladeren van bepaalde, speciaal uitgezochte populieren na overwintering, tot kieming boven Larix- en Allium-soorten (Afb. 3).

Op deze wijze was het mogelijk, om aan te toonen dat in het jaar 1939 op de populieren van de collectie bij het Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek te Wageningen, alleen *M. Larici-populina* voorkwam. Alle proeven met *Larix decidua* MILL. gaven positieve resultaten en geen enkele plant van Allium sp. werd geïnfecteerd, hoewel ook bladeren van populieren werden gebruikt, die vatbaar zijn voor de aantasting door *M. Allii-populina*, zooals *P. serotina* HARTIG, *P. marilandica* BOSC. en *P. serotina* HARTIG var. *erecta* (SELYS) HENRY.

Een nadeel van deze methode is, dat voor de vorming van de aecidiosporen een geslachtelijk proces noodig is. De genetische samenstelling van de gebruikte isolaties kan elk jaar een andere zijn [1]). Toch is het in ons geval nog eenvoudiger dan bij het onderzoek bij de stuifbrand van granen. Daar kan niet anders dan met populaties van rassen worden gewerkt en moet altijd de generatiewisseling zijn ingeschakeld. Bij Melampsora kan tenminste gedurende elk seizoen met constante rassen worden gewerkt, die vegetatief door de uredosporen worden vermeerderd.

Tabel 1 geeft een overzicht van de uitkomsten van proeven met de laboratorium-methode van 1939–1943. In de lijst van populieren zijn alleen die opgenomen, die voor ons probleem van belang zijn. Van *Melampsora Larici-populina*, waar het in hoofdzaak om te doen is, zijn in 1942 in de tabel opgenomen 3 physiologische rassen, *a*, *b* en *c* en 1 witte variant, *d*. De laatste lijkt, gezien de cijfers van de reactie-typen, in virulentie zeer veel op ras *c*. De rassen *a* en *b* wijken volkomen af van *c*. Dit blijkt duidelijk uit de tegengestelde reacties van de populieren B 13, B 15 en B 22 op de 3 rassen. Het verschil tusschen *a* en *b* kan uit de reactie van *Populus candicans*, C 2, worden afgeleid, die op *a* met 4 en op *b* met i–0 heeft gereageerd (vergelijke afb. 4).

De rassen *a*, *b* en *c* en de witte variant zijn in 1941 nieuw opgetreden, in 1939 en 1940 waren zij er niet. Voor *a*, *c* en *d* kunnen wij dit onmiddellijk controleeren aan de *P. candicans*, C 2. In 1939 gaf hij met uredosporen, o.a. van B 11 verzameld, een i-reactie. In het voorjaar van 1940 reageerde hij met 0 op een mengsel van caeoma-sporen, die van teliën op overwinterde bladeren o.a. van B 11, B 19 en B 27 waren gekweekt. Blijkens de cijfers van 1942 zijn de populieren B 11, B 19 (vergelijke hiervoor ook afb. 4) en B 27 vatbaar voor de rassen *a*, *b* en *c* en de variant *d* (reactie-typen 4 en 4!). Ook op de bladeren van 1940, die na de overwintering in het voorjaar van 1941 voor het kweeken van caeoma-sporen zijn gebruikt, kwamen de nieuwe rassen nog niet voor. Toch bestond hiervoor de mogelijkheid op *P. robusta* (B 19 en B 27), die voor alle 4 isolaties vatbaar is en waarvan in dit jaar weer bladeren werden gebruikt (tabel 1 en afb. 4).

Waren de rassen in 1939 en 1940 aanwezig geweest, dan hadden in 1939 de nummers B 15 en C 2 en in 1940 de populieren B 13, B 15, B 22 en C 21 *niet* met i of 0 of hoogstens 1 moeten reageeren, maar met 3 en 4, zooals deze populieren in 1942 en 1943 hebben gedaan.

De eerste aanwijzing dat er iets nieuws was verschenen werd in 1941 verkregen met op het proefveld verzamelde uredosporen van *P. candicans*, in serie VII,

---

[1]) Hierin is het resistentie-onderzoek bij roesten van granen in het voordeel. Deze kunnen het geheele jaar door als uredosporen op kiemplanten van granen worden gekweekt. Zij blijven als klonen door de vegetatieve voortplanting jaren lang gelijk.

TABEL 1

Reactie-typen van populieren met verschillende isolaties van Melampsora

Jaar	Melampsora	Populus							
		serotina B 11	regenerata B 13	marilandica B 14	Eugenei B 15	robusta B 19 en B 27	gelrica B 22	candicans C 2	generosa C 4
1939	II van P. serotina (B11), P. trichocarpa (C 3) of P. generosa (C 4)			3	0–1	4!		i	4!
1940	I mengsel van P. serotina (B 11), P. marilandica (B 14), P. serotina-erecta (B 20), P. robusta (B 19), P. trichocarpa (C 3), P. generosa (C 4) en de „Oxford poplar" (SS 8)	4	0	3	1	4	0	0	4
	II mengsel van dezelfde populieren		1	4	1	4	0–1	0	
	II van P. generosa (C 4) (van proefveld)	3–4	0–1			4		i–0	4
	II *Allii-populina*	*4*	*4*			*0*		*i–0*	*0*
1941	I mengsel van P. Wislizenii (B 7), P. robusta (B 19), P. trichocarpa (C 3), P. generosa (C 4) . .	4	1–2	4		4		0	4!
	II van P. candicans (C 2) (van proefveld)		i–0			4		4	
	I *Allii-populina*	*4*	*3–4*	*4*				*i*	*0–i*
1942	*a.* van P. marilandica (B 14) . .	4!	3	4	2–3	4!	1–2	4	2–3
	b. van P. Eugenei (B 15)	4	4	4	4	4	3–4	i–0	2
	c. van P. candicans (C 2), *oranje*	4	0–i	2	0	4	0–i	4!	2–3
	d. van P. candicans (C 2), *wit* . .	4	0	3	0–1	4	0–i	4!	1–3
1943	*a.* niet teruggevonden								
	b'. van P. Eugenei (B 15)	4	4	3–4	4	3–4	4	i	2–3
	h'. van P. gelrica (B 22)	4	4	3–4	4	3	4!	i	2–3
	c'. van P. candicans (C 2), *oranje*.	4	i–0	3	0	4	0	4	4
	d'. van P. candicans (C 2), *wit* . .	4	0–i	3	0	3–4	0	4	2–3

I = caeoma-(aecidio-)sporen; II = uredosporen
Behalve in de twee gevallen waar *M. Allii-populina* speciaal is vermeld, behooren alle isolaties tot *M. Larici-populina.*
4 = vatbaar; 0 = resistent; i = onvatbaar.

waarbij op de C 2 in de plaats van een i- of 0-reactie ineens een reactie-type 4 werd gevonden. Het volgende voorjaar bleek dan dat de *P. candicans* niet alleen door het oranje-kleurige ras *c* was aangetast, maar ook nog door de ongekleurde variant *d* (Afb. 5 en 6). Hierbij bleek in den loop van 1942 dat *c* en *d* de boomen buitengewoon hevig aantastten. De bladeren vielen voor het grootste gedeelte zeer vroeg af en diegenen die begin September nog aan de boomen hingen, waren zwart verkleurd en bezaaid met urdiniën en teliën. Bij *Populus robusta*, in nog sterkere mate bij *Populus generosa* was in vroegere jaren wel eens een soortgelijk

ziektebeeld geconstateerd, maar de aantasting van *P. candicans* was erger dan alle vroegere gevallen.

Wij zien dus in 1941 rassen van de roest optreden, die in 1939 en 1940 niet voorkwamen. Dit moet m.i. worden toegeschreven aan het feit, dat in het najaar van 1940 een aantal lariksen tusschen de populieren is uitgeplant. Op deze lariksen ontwikkelden zich caeomata (VAN VLOTEN, 1942: 339). Zooals bekend is, gaat aan de vorming van deze soort sporen een geslachtelijk proces vooraf. Hier wordt dus gelegenheid geboden voor nieuwe combinaties der erfelijke eigenschappen door kruising. In de practijk komen in het algemeen de populieren en Larix-soorten niet zoo dicht bij elkaar voor. Er zal daar bovendien zelden een zoo groot aantal soorten en variëteiten van populieren bij elkaar worden gekweekt. De kans op het ontstaan van nieuwe rassen is dus in de practijk zeer veel geringer. M.i. kan dan ook met groote waarschijnlijkheid worden aangenomen, dat in het geval van de populieren-roest inderdaad een verrijking der mycoflora heeft plaats gehad. Daarbij zijn het ras *c* en de witte variant *d* zóó virulent gebleken, dat hun effect op de *Populus candicans* AITON alles overtreft, wat mij in jarenlange observatie onder oogen is gekomen.

Het bestudeeren van de populieren-roesten, brengt ons tot de conclusie, dat een verrijking der mycoflora met nieuwe soorten van overzee en met nieuwe rassen door kruisingen tusschen reeds aanwezige vormen mogelijk is.

De vraag kan worden gesteld, of het resistentie-onderzoek à priori met deze feiten rekening moet houden, of zich tot het reeds aanwezige materiaal aan soorten en aan physiologische rassen moet beperken. Wil men eenigermate beveiligd zijn tegen verrassingen, dan zou men feitelijk moeten probeeren om bij de parasitaire zwammen die dit toelaten, alles wat er aan agressiviteit in zit door opzettelijke kruisingen te voorschijn te brengen, zoodat de resistentie kan worden bepaald met rassen die zoo aggressief mogelijk zijn (ROEMER, FUCHS en ISENBECK, 1938: 45).

SUMMARY

Is enrichment of the mycoflora possible? (in relation to poplar rust)

Only the appearance of new elements by introduction from abroad, by new hybrids or by new mutations of fungi may be called an enrichment of the mycoflora. Discovery of formerly unknown fungi is no proof of such an enrichment. It may be that till then the unknown fungus merely escaped attention.

Examples of enrichment of the mycoflora by transport of parasitic fungi from one continent to another are easy to give. From the distribution of poplar rust fungi on earth it is evident, that the danger of introducing North-American Melampsora's on poplar into Europe and European species into North-America is not imaginary (Afb. 1).

Experiments on the susceptibility of poplars to infection by some species of Melampsora, carried out at the Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek at Wageningen, proved the appearance in 1941 of several physiologic races and one white variety of *M. Larici-populina* KLEBAHN (Afb. 4, 5, 6). These were certainly not present during the first two years of the experiments, 1939 and 1940 (Tabel 1). The physiologic races can be distinguished with the aid of a special laboratory-method by the reaction-types of a collection of poplars (Afb. 2, 4).

The appearance of the races is supposed to be due to the planting in the autumn of 1940 of larches between the poplars of the experimental plot. The formation of new races has become possible by hybridizing on these larches, on which *M. Larici-populina* forms its 0 and I. stages.

Unexpected complications in breeding of potatoes for resistance have been raised by the appearance of formerly unknown races of *Phytophthora infestans* DE BARY (potato blight) and *Synchytrium endobioticum* (SCHILB.) PERC. (wart-disease). It is, however, difficult to decide, whether in these cases the mycoflora has been enriched by some new races. They may have existed already before, but in such a low percentage that practically there was no chance to isolate them. It is only by using special races of hostplants that their existence can be stated.

In relation to the rusts of poplars the possibility exists of an enrichment of the mycoflora by introduction from abroad and by the formation of new races by hybridization. Both possibilities make the results of breeding for resistance less absolute. To what extent such disappointments may develop is evident from the heavy attack of *Populus candicans* AITON by one of the new races and by the white variety of *M. Larici-populina*. This attack surpasses all earlier ones observed during several years.

LITERATUUR

1. ARTHUR, J. CH., Manual of the rusts in United States and Canada. 1934.
2. ARTHUR, J. CH. and G. B. CUMMINS, Rusts of the Northwest Himalayas. Mycologia 25: 397–406, 1933.
3. BAAS BECKING, L. G. M., Geobiologie. 1934.
4. BARCLAY, A., Additional Uredineae from the neighbourhood of Simla. Jour. Asiatic Soc. of Bengal 60. II (Natural History etc.): 211–230, 1891.
5. BLATTNY, Sborník cesk. akad. Zemed, Praha 17 (1): 40–46, 1942.
6. BRAUN, H., Biologische Spezialisierung bei *Synchytrium endobioticum*(Schilb.) Pèrc. (Vorläufige Mitteilung). Ztschr. f. Pflanzenkr. 52: 481–486, 1942.
7. CABALLERO, A., Adiciones a la micoflora espanola. Bol. R. Soc. Espanola Hist. Nat. 28 (8): 421–430, 1928.
8. CRUCHET, P., Relation entre le caeoma de l'Arum maculatum et le *Melampsora allii-populina*. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. 56 (221): 485–487, 1928.
9. DOIDGE, E. M., A preliminary check list of plant diseases occurring in South Africa. Bot. Survey of South Africa. Memoir 6., 1924.
10. FRAGOSO GONZÁLEZ, R., Contribución a la Flora Micológica Lusitánica. Boletin da Sociedada Broteriana, 2 (II Ser.), Coimbra, 1923.
11. ———, Nueva serie de Hongos del Herbario del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Extr. del Buttleti de l'Inst. Catalana d'Historia Natural, 2d Serie, vol. III (7), Oct. 1923.
12. ———, Hongos de Espana (2d Serie). Separata de la Revista „Broteria"-Serie Botanica 22 (11): 56 (8), 1926.
13. FRESA, R., Argentine Republic: *Melampsora larici-populina* in the Delta of Paranà. Intern. Bull. Pl. Prot. 10 (7): 145–146, 1936.
14. GREVEL, F. K., Das Vorhandensein biologischer Rassen im Flugbrand des Weizens (*Ustilago tritici*). Phytop. Ztschr. 2: 209–234, 1930.
15. HAUMANN-MERCK, L., Les parasites végétaux des plantes cultivées en Argentine. Centralbl. f. Bakteriol. 2. Abt. 43: 420–454, 1915.

16. Hiratsuka, N., A contribution to the knowledge of the Melampsoraceae of Hokkaidô. Jap. Jour. Bot. 3: 289–322, 1927.
17. ———, Inoculation experiments with some heteroecious species of the Melampsoraceae in Japan. Jap. Jour. Bot. 6: 1–33, 1933.
18. Honecker, L., Bestimmung der physiologischen Rassen des Gerstenmehltaues (*Erysiphe graminis hordei* Marchal). Phytop. Ztschr. 10: 197–222, 1937.
19. ———, Ueber die physiologische Spezialisierung des Gerstenmehltaues als Grundlage für die Immunitätszüchtung. Der Züchter. 10 (7): 169–181, 1938.
20. Itô, S. and N. Hiratsuka, Uredinales collected in the Hakkôda Mountain Range (Prov. Mutsu, Honshû etc.). Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. 9 (2): 259–273, 1927.
21. Jørstad, I., A study on Kamtschatka Uredinales. Skrifter utgitt av det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo. I Mat. en Naturv. Klasse no 9, 1933.
22. ———, Melding om soppsykdommer pa skogtraerne i arene 1931–1935. Beretn. norsk. Skogv. 1935: 83–100, 1936.
23. ———, Introduced rusts in Norway and local rusts infecting introduced hosts. Saertrykk av Nytt Magasin for Naturvidenskapene, B. 78: 153–200, 1938.
24. Klebahn, H., Kulturversuche mit Rostpilzen. XIV. Bericht (1907–1911). Ztschr. f. Pflanzenkr. 22: 321–350, 1912.
25. ———, Uredineen. Kryptogamenflora d. Mark Brandenburg, Pilze III, Leipzig 1914.
26. Lehmann, H., Geschichte und Ergebnisse der Versuche zur Züchtung krautfäulewiderstandsfähiger Kartoffeln. Der Züchter. 10 (3): 72–80, 1938.
27. ———, „Ein weiterer Beitrag zum Problem der physiologischen Spezialisierung von *Phytophthora infestans* de Bary. Phytop. Ztschr. 11 (2): 121–154, 1938.
28. Malencon, G. Notulae mycologicae Maroccanae. Rev. Mycologie N.S. 1 (5): 257–275, 1936.
29. Marchionatto, J. B., Argentine: Effects de la rouille dans les plantations de peupliers du Delta. Moniteur intern. de la protection des plantes 28: 173 M–174 M, 1937.
30. Matsumoto, T., Culture experiments with Melampsora in Japan. Ann. Missouri Bot. Gard. 6 (4): 309–316, 1919.
31. Müller, K. O., Variabilitätsstudien bei *Phytophthora infestans* unter besonderer Berücksichtigung der Frage nach dem Vorkommen biologischer Rassen. Arb. a. d. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstw. 16: 198–211, 1928.
32. ———, Ueber die Entwicklung von *Phytophthora infestans* auf anfälligen und widerstandsfähigen Kartoffelsorten. Arb. a. d. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstw. 18: 465–505, 1931.
33. ———, Ueber die Biotypen von *Phytophthora infestans* und ihre geografische Verbreitung in Deutschland. Nachrichtenblatt d. d. Pflanzenschutzdienstes 13 (11): 91–92, 1933.
34. ———, Bemerkungen zur Frage der biologischen Spezialisierung von *Phytophthora infestans*. Angew. Bot. 15: 84–96, 1933.
35. ———, Ueber den augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse zur biologischen Spezialisierung des Krautfäuleerregers der Kartoffel (*Phytophthora infestans*). Der Züchter 7: 5–12, 1935.
36. Oort, A. J. P., Ziekteresistentie en Plantenveredeling. Landbouwk. Tijdschr. 54: 474–482, 1942.
37. Reed, G. M., Physiologic specialization of the parasitic fungi. Bot. Rev. 1: 119–137, 1935.

38. Rhoads, A. S., G. G. Hedgcock, E. Bethel and C. Hartley, Host relationship of the North American rusts, other than Gymnosporangiums, which attack conifers. Phytop. 8 (7): 309–352, 1918.
39. Roemer, Th., W. H. Fuchs und K. Isenbeck, Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen. 1938.
40. Rudorf, W. und M. Job, Untersuchungen bezüglich der Spezialisierung von Puccinia graminis tritici, Puccinia triticina und ihre Vererbung in verschiedenen Kreuzungen. Ztschr. f. Züchtung 19: 333–365, 1934.
41. Savulescu, T. et T. Rayss, Contribution à l'étude de la mycoflore de Palestine. Ann. Cryptog. exot. 8 (1–2): 49–87, 1935.
42. Schick, R., Ueber das Verhalten von *Solanum demissum*, *S. tuberosum* und ihren Bastarden gegenüber verschiedenen Herkünften von *Phytophthora infestans*. Der Züchter 4 (10): 233–237, 1932.
43. Schroeter, J., Pilze I. in Cohn, Kryptogamenflora v. Schlesien. 1889 (1887): 362.
44. Tranzschel, V. A., Brief report of a special mission to the Crimea in 1926. Trans. Russian Acad. of Sciences in 1926, 2: 99–101, 1927.
45. Tu, C., Physiologic forms of *Puccinia graminis tritici* in Kwangtung, Southern China. Phytop. 24: 423–424, 1934.
46. Unamuno, Algunas novedades micologicas de la flora espanola (repr. fr.). XIV, Congr. Asoc. esp. Progr. Cienc. 1934, 1935.
47. Urban, O., Botanica de las plantas endemicas de Chile. 1934.
48. Vloten, H. van, Roest van populieren. Ned. Boschb. Tijdschr. 14: 347–350, 1941.
49. ———, Roest van populieren. Ned. Boschb. Tijdschr. 15: 339, 1942.
50. Voglino, P., I Nemici del Pioppo canadense di Santena. Estratto dagli Annali della R. Accademia di Agric. di Torino 53, 1910.
51. Walter, H., Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. Jena, 1927.

DE BESTRIJDING DER VETVLEKKENZIEKTE

DOOR

Ir C. Koopman

Alvorens tot ons eigenlijke onderwerp te komen lijkt het mij goed, eerst iets omtrent de geschiedenis van deze ziekte te memoreeren.

Pas in 1921 vond Burkholder (3) in Amerika als verwekker van deze ziekte de bacterie, door hem genoemd *Phytomonas medicaginis* var. *phaseolicola*. In 1928 vonden Stapp en Kotte (7) in Duitschland dezelfde ziekte. Zij noemden de bacterie *Pseudomonas medicaginis* var. *phaseolicola*.

In hetzelfde jaar 1928 trad in Zeeland deze ziekte, waarvan wij de oorzaak toen nog niet kenden, in zeer ernstige mate op. Destijds werd daar nog algemeen het oude Zeeuwsche landras verbouwd. Daarnaast werden vooral op het eiland Tholen en ook op Schouwen-Duiveland veel Noord-Hollandsche boontjes verbouwd. Dit laatste ras werd in 1928 zoo ernstig aangetast, dat vele perceelen reeds in Juni, nog voor den bloei moesten worden omgeploegd.

Op verzoek van Ir Stevens, destijds Rijkslandbouwconsulent van Zeeland,

bezocht Mej. SPIERENBURG, verbonden aan den Plantenziektenkundigen Dienst, in 1928 de zieke perceelen. Ook mijn kweekbedrijf in Zierikzee werd door haar bezocht, waar toen zeer scherpe verschillen in vatbaarheid op de proefvelden te zien waren bij verschillende boonenselecties. Het op deze reis door Mej. SPIERENBURG verzamelde materiaal, bracht dat jaar nog geen uitkomst omtrent den verwekker der ziekte, doch uit door mij in 1929 opgezonden materiaal, hetwelk op vermoeden van een bacterieziekte door den Plantenziektenkundigen Dienst in handen gesteld werd van den bacterioloog Ir K. T. WIERINGA (8), identificeerde deze in 1929 de bacterie, door hem in navolging van STAPP en KOTTE *Pseudomonas medicaginis phaseolicola* (BURKHOLDER) genoemd.

In dezen tijd in correspondentie staand met Prof. ATANASOFF te Sofia, schreef deze mij, dat deze zelfde ziekte de paar laatste jaren in Bulgarije zoo'n geweldigen omvang aangenomen had, dat, indien geen resistente rassen gevonden zouden worden, de overigens vrij belangrijke stamboonenteelt op den Balkan practisch onmogelijk gemaakt zou worden. Eigenaardig is een, in denzelfden tijd plotseling over een uitgestrekt deel van de wereld, zoo ernstig optreden van deze ziekte. Bestond de ziekte vroeger niet in een zoo ernstigen vorm, werd er toen niet zoo op gelet, of is in dien tijd de virulentie der bacterie veranderd?

In de rassenlijst 1931 werd de Ceka bruine boon nog beschreven als resistent tegen de vetvlekkenziekte, terwijl de laatste jaren juist de Ceka zeer ernstig werd aangetast. In 1928 was het juist het Noord-Hollandsch landras, hetwelk bij een extra vroeg optreden der ziekte het ergst van alle rassen leed. En de laatste jaren werd dit ras weer minder aangetast dan de Ceka, hoewel in 1942 in de Wieringermeer toch ook nog enkele perceelen Noord-Hollandsch landras moesten worden omgeploegd. Onmogelijk lijkt het mij niet, dat de ziekte toen de Ceka het algemeen verbouwde hoofdras werd, zich beter aan dit ras heeft weten aan te passen, een gevaar, dat steeds voor ieder resistent ras dreigt. De eerstvolgende jaren zullen ons hieromtrent misschien een beter inzicht geven.

De korte geschiedenis der vetvlekkenziekte leert ons intusschen, dat wij, zoolang we nog niet over volledig resistente vervangers beschikken, voorzichtig moeten zijn met het overspringen van b.v. Ceka op Noord-Hollandsch landras of op de hieruit geselecteerde Beka. Want we weten, dat deze rassen ook lang niet onvatbaar zijn en onder bepaalde omstandigheden zelfs vatbaarder kunnen blijken.

Zoolang wij nog niet beschikken over voor onze cultuur geschikte zeer resistente en tevens voldoend productieve stamboonenrassen, kunnen wij ons de vraag stellen of er ook andere wegen zijn om de vetvlekkenziekte zooveel mogelijk uit den weg te gaan.

Wij kunnen in de eerste plaats, voorzoover wij nog voldoende keuze hebben, overgaan op die stamboonenrassen, welke, zij het ook niet onvatbaar, toch het minst door deze ziekte worden aangetast en in de tweede plaats kunnen we trachten door directe bestrijding de ziekte zelf te lijf te gaan. Waar de laatste jaren vooral de Noord-Hollandsche bruine boon, de Beka bruine boon en de Groninger stroogele over het algemeen een gezonderen indruk maakten dan de Ceka, zouden deze rassen in aanmerking kunnen komen het hoofdras te vervangen. Hiervan is de Groninger stroogele nog de minst vatbare. Deze is echter een in kleur van de gewone bruine boon vrij sterk afwijkend type en het is de vraag of de consument in normale omstandigheden deze boon in plaats van de hem bekende bruine boon algemeen zal accepteeren. Wat erger is, hare productiviteit t.o.v. de bruine boo-

nenrassen laat nog al te wenschen over. En wat de Noord-Hollandsche bruine boon (en de hieruit geselecteerde Beka) betreft, dienen we wel te bedenken, hoe deze in 1928 bij een zeer vroege verspreiding der ziekte juist sterk vatbaar bleek en tot volkomen misoogsten aanleiding gaf.

Gevaarlijk lijkt het mij dan ook voorloopig, zoolang we nog over geen werkelijk behoorlijk resistente rassen beschikken, door afvoeren van het oude hoofdras, de Ceka bruine boon, onze keuze nog verder te gaan beperken, zonder dat we eenige zekerheid hebben er een betere voor in de plaats te krijgen. Wanneer de Ceka nl. gezond blijft, overtreft dit ras toch altijd nog de Noord-Hollandsche en Beka bruine boonen in opbrengst.

Blijft over de directe bestrijding der ziekte.

Reeds vanaf het begin van het optreden der vetvlekkenziekte is door mij herhaaldelijk tevergeefs getracht door selectie en geïsoleerde stamboomteelt, evenals algemeen met de aardappels geschiedt, tot vermeerdering van gezond materiaal te komen; steeds mislukte dit. Zoodra de vermeerdering eenigen omvang begon aan te nemen, verspreidde de ziekte zich meestal het tweede jaar geheimzinnig snel over het gewas. Een groot bezwaar was, dat wij toen de secundair zieke planten nog niet goed wisten te onderscheiden.

Chemische ontsmetting van het zaad leverde geen enkel resultaat op. Omstreeks 1933 las ik in een Duitsche publicatie (2), dat ontsmetting met heet water mogelijkheden zou bieden. Uit een stelselmatig uitgevoerde serie proeven omtrent temperatuur en tijdsduur, welke bruine boonen verdragen, bleek mij, dat zelfs 54 °C gedurende 10 minuten verdragen werd na voorweeking der boonen, hoewel de kiemkracht wel iets geleden had. De boonen die bij 52 °C, 53 °C en zelfs van 54 °C behandeld waren, ontwikkelden zich normaal bij een kleinere proef. Zelfs van een bij 55 °C gedurende 10 minuten ontsmet partijtje, kiemde nog een gedeelte. Of de bacteriën hierdoor gedood waren, zooals de publicatie aangaf, weet ik niet. Later trad nl. weer vetvlekkenziekte op in enkele dezer planten, doch met de mogelijkheid van besmetting van buitenaf moet gerekend worden. Een herhaling op grootere schaal, nl. ontsmetting gedurende 10 minuten bij 53 °C van het zaad voor ½ ha bruine boonen, leverde een fiasco op. Slechts 5 à 10 % der boonen kwam boven den grond, terwijl deze nog zoo sterk geleden hadden, dat van een normalen groei geen sprake was. Dit resultaat deed mij van verdere proeven in deze richting afzien.

Een latere Duitsche publicatie (1) gewaagde van gunstige resultaten, bereikt met bespuitingen van het gewas met Bordeauxsche pap. Deze bespuiting beoogde uitsluitend een voorkomen van verdere verspreiding der ziekte in het veld, door bedekking der bladeren, stengels, en eventueel peulen met een laagje sproeistof. Enkele jaren werd deze bestrijding (een 2- à 3-malige besproeiïng gedurende het groeiseizoen) door ons op groote schaal toegepast. Hoewel de resultaten zeker niet onbevredigend waren, — ik herinner me, dat wij in die jaren zeer goede opbrengsten hadden — zijn we later toch weer met deze besproeiïngen opgehouden. Eendeels omdat ons doel, een 100 % gezond gewas, er niet mede bereikt werd, en anderdeels omdat het besproeien met rugsproeiers nog al bezwaren medebracht, en uitgevoerd moest worden in een tijd, dat hiervoor weinig personeel beschikbaar is op de bedrijven.

De resultaten van het onderzoek der heeren Ir Huyskes (6) en Ir Hubbeling (5) bracht ons weer terug in het spoor der ziekteselectie. Door hun onderzoek

kwamen we beter op de hoogte van de groeicyclus van den parasiet. Het bleek, dat ook van een sterk besmet gewas, slechts een klein percentage secundair zieke planten te verwachten is. Dit percentage varieert in den regel van een fractie van een procent tot enkele procenten. Sterk aangetaste zaden zijn over 't algemeen niet meer tot kiemen in staat, [1]) of wel de kiemplant weet niet meer boven den grond te komen. Verder zijn in den regel lang niet alle peulen aangetast en van de meeste der aangetaste peulen kan de bacterie niet in het zaad doordringen.

Door nu zorgvuldig het veld af te zoeken, zoodra de boonen b.v. 10–14 dagen boven den grond staan, kunnen we de zwak secundair zieke planten verwijderen. Waar het in normale gevallen slechts om betrekkelijk weinige planten gaat en de mogelijkheid bestaat, dat de ziekte reeds op enkele buurplanten is overgegaan zonder dat dit uitwendig te constateeren is, verdient het aanbeveling om iedere gevonden secundair zieke plant plm. 4 m^2 boonen tegelijk weg te trekken. In vele gevallen is daarmede verdere besmetting voor 100 % voorkomen. In sommige gevallen echter, vooral na voorafgaande regen- en windbuien, blijkt de verspreiding van deze enkele jonge, secundair zieke planten reeds meerdere meters van de plant plaats gehad te hebben; altijd vooral in de richting van den wind.

Enkele groote bezwaren kleven aan dit selecteeren op secundair zieke planten:

1e Het gaat veel langzamer dan het selecteeren van aardappels, daar het aantal planten per ha ongeveer 7 à 8 maal zoo groot is als bij aardappels;
2e De gezonde planten overgroeien zeer gemakkelijk de zieke, zoodat men ook bij zeer scherp zoeken niet alle secundair zieke planten vindt;
3e Ook later, na de eerste selectie, komen nog enkele zieke plantjes boven. Daar het gewas inmiddels gegroeid is, vindt men deze bij een tweede selectie uiterst moeilijk.

Deze methode kan dus alleen bij zeer zorgvuldig werken en alleen voor betrekkelijk geringe oppervlakten succes opleveren. Immers, wanneer het ons werkelijk lukt de laatste secundair zieke plant zoo vroeg uit het veld te verwijderen, dat nog geen besmetting heeft plaats gehad en het geheele veld ligt voldoende geïsoleerd van andere boonenperceelen, dan kan in dit perceel geen verdere besmetting meer plaats grijpen. Het feit echter, dat men zelden de laatste zieke plant gevonden zal hebben, naast het feit, dat onder bepaalde omstandigheden de verspreiding ongelooflijk snel om zich heen grijpt, maken deze methode voor de groote praktijk practisch ongeschikt.

Ook met het scherpste handlezen van het zaad bereikt men zijn doel, alle besmette zaden af te zonderen, niet. Sterk, duidelijk zichtbaar aangetaste zaden gaan meestal te gronde vóór de kiemplant nog boven den grond komt. Doch juist de licht-aangetaste zaden, welke men bij het lezen over het hoofd ziet, weten zich meestal tot zieke planten te ontwikkelen en hun omgeving te besmetten.

Ir MASTENBROEK stelde daarom voor, niet de boonen, doch de peulen te lezen, daar de vetvlekken op de peulen veel gemakkelijker te herkennen zijn dan op de boonen zelf.

Wij bezaaiden dit jaar plm. 30 are Ceka bruine boonen, afkomstig van een perceel, waarvan vorig jaar zeker 90 % der planten besmet waren, met zaad uit vetvlek-vrije peulen. Het resultaat was, dat na opkomst op de 30 are slechts 2 secundair zieke planten gevonden werden, welke met de omgevende planten

---

[1]) Ir Wilten vond, dat duidelijk maar niet te erg aangetaste zaden nog op kunnen komen. Van belang zal wel zijn of de infectie dicht bij de kiem plaats heeft gevonden.

direct verwijderd werden. Momenteel, kort voor het afrijpen, is dit geheele, geïsoleerd liggende perceeltje nog steeds vrij van de ziekte gebleven. Doch hoewel het uitzoeken der peulen op een goed verlichte plaats in den winter, dus in den minder drukken tijd geschieden kan, blijft dit een tijdroovend werk en het kan dus slechts op beperkte schaal voor een klein perceeltje worden toegepast. Immers, zoodra men het iets minder nauwkeurig doet, is de methode volkomen waardeloos.

Vorigen winter verscheen nu een publicatie van den Duitschen onderzoeker HÄHNE (4), waarin zijn veeljarige ervaring over de beste bestrijdingsmethode der vetvlekkenziekte gepubliceerd werden. HÄHNE kwam, evenals wij, tot de conclusie, dat men bij toepassing van geen andere middelen dan selectie vooral in voor de ziekte gunstige jaren, vastloopt. Hij heeft nu in een reeks van jaren het resultaat van besproeiïng met verschillende middelen nagegaan. Ik wil niet uitvoerig ingaan op de bereikte resultaten, doch mij bepalen tot het belangrijkste.

Bestrijding met koperhoudende middelen gaf in het algemeen de beste uitkomsten. Hiermee bereikt men natuurlijk niet de bacterie binnen in de zieke plant, doch beoogt men uitsluitend de verdere verspreiding tegen te gaan. Van deze koperhoudende middelen bleek 1 % Bordeauxsche pap de beste resultaten op te leveren. Besproeid werd 2 à 3 maal. De eerste maal half Juni, nog in het enkelvoudige bladstadium; de tweede besproeiïng plm. 14 dagen later en een derde besproeiïng nog eens 14 dagen later. Koper-Bayer en Koper-Wacker leverden duidelijk positieve resultaten op, doch wat minder dan Bordeauxsche pap. Koper-vervangende middelen als Pomarsol, Schering PF 89, leverden geen enkel resultaat op. Tenslotte werd in verband met de geringe beschikbare kopervoorraden nagegaan of een geringer percentage ook voldeed. Inderdaad bleek ½ % Bordeauxsche pap bijna even goed te voldoen als 1 %.

HÄHNE vond, ook op perceelen waar in de niet-besproeide contrôle-veldjes zeer weinig vetvlekziekte optrad, een zeer gunstigen invloed van de Bordeauxsche pap-besproeiïng. Daarom is de vraag gewettig of hier van een directe werking van het koper op de plant sprake was, of dit verklaard moest worden, door kopergebrek in den bodem, of door het voorkomen van andere boonenziekten, die door dit middel in hun optreden beperkt werden. HÄHNE geeft hierop geen antwoord.

Nog dit voorjaar meenden wij, gezien de proeven van HÄHNE, dat het volgende bestrijdingsschema de beste resultaten zou beloven: Spoedig na opkomst nauwkeurig éénmaal selecteeren op secundair zieke planten. Direct daarop sproeien met ½ % of 1 % Bordeauxsche pap of een ander koperpraeparaat, wanneer geen kopersulfaat te verkrijgen is. Deze besproeiïng enkele malen herhalen. HÄHNE verwerpt ook deze éénmalige ziekteselectie, op grond van zijn meerjarige ervaringen. Wij hebben getracht dit jaar op onze vermeerderingsbedrijven deze methode: combinatie van éénmalige selectie met meermalige besproeiïng, door te voeren. Op iets grootere perceelen blijkt dit selecteeren, hetwelk in een zeer drukke periode valt, te veel tijd te kosten, waardoor men de kans loopt, dat de eerste besproeiïng er eenige dagen te lang om uitgesteld wordt; dan kan reeds een belangrijke besmetting in het veld plaats grijpen. Met HÄHNE gelooven wij dan ook momenteel, dat selectie hierbij van zeer ondergeschikt belang geacht moet worden. Vooral den eersten keer op tijd sproeien, nog vóór de secundair zieke planten besmettend hebben gewerkt, is van het grootste belang. Een voordeel van dit vroege sproeien is ook nog, dat het op grootere bedrijven dan minstens tweemaal met de paardensproeimachine uitgevoerd kan worden, waardoor het vlug en goedkoop kan gebeuren. De door het paard aan het jonge gewas veroorzaakte

schade, valt bij goed mennen erg mee. Bij den derden keer sproeien zal het gewas zich in den regel zoover ontwikkeld hebben, dat men met deze machine vrij wat schade aanricht en dat het gebruik van rugsproeiers te prefereeren is. Eventueel kan men na den eersten keer sproeien toch nog de enkele secundair zieke planten wegnemen, zonder dat het nu noodig is de gezonde er omheen staande planten weg te nemen. Vooral waar men elitezaad wil winnen op kleinere perceelen, zal men deze selectie voor alle zekerheid nog toepassen. Op de grootere bedrijven kan o.i. dit selecteeren gerust achterwege blijven, daar het in den regel niet zal loonen.

Ook de hierboven reeds genoemde peulselectie kunnen wij den elitezaadteler, wiens belang het is de uiterste zorg aan het gezond houden van zijn perceel te besteden, aanbevelen. Voor grootere bedrijven voor vermeerdering of teelt voor consumptie-doeleinden zal deze methode niet loonen.

Tenslotte nog enkele slotbeschouwingen.

Bij deze besproeiïng met koperhoudende middelen gaan wij uit van de veronderstelling, dat hierdoor inderdaad verdere verspreiding voorkomen, of althans zeer sterk beperkt wordt. De meerjarige ervaring van Hähne leert, dat dit inderdaad in zeer sterke mate het geval is. Hähne kreeg opbrengstvermeerderingen door besproeiïng met Bordeauxsche pap tot 120 % toe. Dit voordeelig effect herhaalde zich ieder jaar, terwijl de hoogte afhing van de weersomstandigheden en de vatbaarheid van het ras. Volgens hem zullen de kosten der besproeiïng in normale tijden gemiddeld ruim vergoed worden door grootere opbrengst. Indien dit ook in ons land zoo is, verdient het zeker aanbeveling deze besproeïing bij zaaizaadvermeerdering steeds toe te passen. Echter zijn in ons land tot nu toe, zoover mij bekend, nog geen exacte proeven genomen. Onze eigen gunstige ervaring, zoowel van enkele jaren geleden als ook van 1943 wijzen in dezelfde richting.

Het lijkt mij van belang, dat het volgend jaar ook in ons land op enkele plaatsen goed opgezette proeven met inschakeling van 0-perceelen genomen worden. Ik wijs tenslotte nog eens op het groote belang, de eerste besproeiïng reeds vlug, d.w.z. binnen een week na opkomst uit te voeren, en de volgende besproeiïngen vrij vlug achter elkaar te laten volgen. In den regel zal met drie besproeiïngen, zooals dit jaar bij ons het geval was, kunnen worden volstaan; onder ongunstige omstandigheden zullen nog één of twee besproeiïngen moeten volgen. Wij moeten daarbij vooral in het oog houden, dat planten bij koel, regenachtig weer het minst weerstand bieden aan de bacterie en de verspreiding dan het snelst om zich heen grijpt. Deze omstandigheid heeft men dus vooral direct na het zaaien. Zoodra wij warm, en droog weer krijgen, houdt de verspreiding vrijwel geheel op. Bij onze besproeiïngen zullen wij daarmede dus vooral rekening houden.

Het kan misschien noodig zijn bij een laatrijpend gewas, waarbij het ons om gezond zaaizaad te doen is, wanneer b.v. eind Augustus koud regenachtig weer optreedt, van een drogen dag te profiteeren om het gewas nog een laatste keer onder de pap te zetten. In ditzelfde verband is het ook gewenscht, vooral perceelen, welke voor zaaizaadwinning bestemd zijn, niet te vroeg te zaaien. Een boonenras, hetwelk vooral vatbaar is voor rolmozaïek, moeten wij vroeg zaaien, opdat het gewas reeds zoover mogelijk ontwikkeld zal zijn wanneer de luizen deze ziekte gaan verbreiden. Voor vetvlekkenziekte-vatbare rassen moet men echter niet te vroeg zaaien. Voor consumptie-doeleinden zeker nooit voor 10 Mei en voor zaaizaad-doeleinden, waarbij de gezondheidstoestand minstens even zwaar weegt als de opbrengst, liever pas na 15 Mei.

Enkele onzer vermeerderaars, die dit jaar, nu het weer al vroeg mooi was, vóór 10 Mei zaaiden, kregen al direct, nog voor ze den éersten keer sproeiden, een duidelijk optreden van primair zieke planten in hun veld. Wij zaaiden zelf van dezelfde partij stamzaad pas op 25 Mei en kregen slechts een zeer geringe verspreiding. Ons perceeltje stamzaad van Ceka bruine boonen, groot 30 are, afkomstig van handgelezen peulen, door omstandigheden buiten onzen wil pas op 27 Mei gezaaid, waaruit slechts 2 secundair zieke planten vroeg verwijderd werden en dat daarna driemaal besproeid werd, bleef volkomen gezond. Een grooter perceel, groot ruim 1 ha, geteeld van hetzelfde zaad, doch niet uit handgelezen peulen, éénmaal geselecteerd en driemaal bespoten, leverde ook een zeer gezond gewas. Wel heeft hier en daar nog een geringe primaire aantasting plaats gehad ondanks het sproeien, of misschien door niet nauwkeurig genoeg te sproeien, doch dit bleef zeer beperkt, zoodat wij van een mooi, gezond gewas mogen spreken.

Een en ander geeft ons de verwachting, dat we met de bestrijding dezer ziekte toch eindelijk op den goeden weg zijn, al moeten onze tot heden gunstige ervaringen nog bevestigd worden door exact opgezette proeven, liefst in verschillende gedeelten van het land, welke uitgevoerd kunnen worden zoowel op droog te winnen als op groen te plukken boonen. Zaaitijdproeven, over meerdere jaren verdeeld, lijken mij eveneens gewenscht, om den invloed van de verspreiding op de ziekte na te gaan.

Waar men dit jaar in de gewone praktijk naast zeer zieke perceelen soms ook aardig gezonde perceelen aantreft, zou misschien een door den N.A.K. opgezette enquête bij de zieke, zoowel als bij de gezondere perceelen, inzicht kunnen geven in hoeverre de zaaidatum van invloed geweest kan zijn.

LITERATUUR

1. Böning, K., Versuche zur Bekämpfung der Fettfleckenkrankheit der Bohnen. Praktische Blätter f. Pfl.bau u. Pfl.schutz. 13, 252–260, 1936.
2. Bremer, H. und Hähne, E., Heiszwasserbeize zur Bekämpfung der Fettfleckenkrankheit der Bohnen. Nachrichtenblatt für den Deutschen Pfl.schutzd. 12, 34–35, 1932.
3. Burkholder, W. H., The bacterial blight of the bean: A systemic disease. Phytopath. 11, 61–69, 1921.
4. Hähne, H., Beiträge zur Frage der Bekämpfung der durch *Pseudomonas medicaginis* var. *phaseolicola* Burkh. verursachten Fettfleckenkrankheit der Bohne. Angewandte Botanik, Bd. XXIV, 1/2, 31–62, 1942.
5. Hubbeling, N., De invloed van de uitwendige omstandigheden bij het optreden van boonenziekten. Tijdschrift over Plantenziekten, Vol. 48, 225–234, 1942.
6. Huyskes, J. A., Bestrijding van boonenmozaïek en het gebruik van resistente variëteiten (voorloopige mededeeling), Meded. Tuinb.voorl.d. 18, 1940.
7. Stapp, C. und Kotte, W., Die Fettfleckenkrankheit der Bohne, eine für Deutschland neue, durch Bakterien hervorgerufene Pflanzenkrankheit. Nachrichtenblatt f. d. Deutsch. Pfl.schutzd. 9, 35–37, 1929.
8. Wieringa, K. T., De vetvlekkenziekte, een voor Nederland nieuwe ziekte bij bruine boonen (*Phaseolus vulgaris*). Tijdschrift over Plantenziekten 36, 84–87, 1930.
9. Le Cosquino de Bussy, I. J., De bacterieziekte van de boon veroorzaakt door *Pseudomonas medicaginis* f. sp. *phaseolicola* Burk. Diss., Utrecht, 1936.

GESAROL TEGEN VLIEGEN IN VEESTALLEN

DOOR

C. SCHOEN

Behalve tegen de meest uiteenloopende dierlijke parasieten in de verschillende takken van land- en tuinbouw is het Zwitsersche middel Gesarol door den Plantenziektenkundigen Dienst tevens geprobeerd tegen verschillende dieren, die overlast veroorzaken in woonhuizen, veestallen enz., namelijk tegen kakkerlakken, mieren, wandluizen, steekmuggen, kamervliegen (*Musca domestica*) en steekvliegen van de soort *Stomoxys calcitrans*, die het vooral het vee in de stallen lastig kunnen maken, maar bij tijden blijft ook de mensch niet verschoond van hun venijnig steken en bloedzuigen. Ook de hoofdluis (*Pediculus humanus capitis*) en de menschenvloo (*Pulex irritans*) kunnen met succes bestreden worden met Gesarol en Neocid; dit laatste is een speciaal-preparaat, dat dezelfde werkzame stof bevat als Gesarol.

Gesarol is een synthetisch product van de firma J. R. GEIGY A. G. teBazel, (Zwitserland). Het is een organische verbinding, die onschadelijk is voor den mensch en warmbloedige dieren, doch een gevaarlijk vergift voor vele insecten en andere koudbloedige dieren; het werkt verlammend op het zenuwstelsel van de voor deze stof gevoelige dieren.

Een onderzoek naar de onschadelijkheid van Gesarol voor den mensch en voor hoogere dieren is hier te lande geschied in het Pharmaco-Therapeutisch Laboratorium van de Gemeentelijke Universiteit te Amsterdam door den heer D. W. SWIJGMAN, onder leiding van Dr E. DINGEMANSE. Genoemd onderzoek vond plaats op instigatie van de Commissie ter bestudeering van middelen ter bestrijding van de rupsenplaag te Amsterdam en van het Koloniaal Instituut. Gesarol is daarbij op verschillende manieren aangewend op twee soorten zoogdieren, namelijk op ratten en op een hond. Bij ratten werd het toegediend op de volgende wijzen, uitgedrukt in de daarvoor gebruikelijke termen:

percutaan (dat is op de huid aanbrengen),
subcutaan (door onderhuidsche inspuiting),
per inhalatie (door inademing in de luchtwegen brengen).

Bij den hond:

per os (door den mond in de maag brengen).

De gebruikte doseeringen waren dusdanig hoog, dat zij ver boven de doses kwamen, welke bij toepassing van het preparaat in de practijk in aanraking met warmbloedige dieren kunnen komen. Bij geen van de proefmethoden is eenig toxisch effect vastgesteld kunnen worden.

Door bovengenoemde proef is de ongevaarlijkheid van Gesarol dus voldoende bewezen geworden.

Gesarol wordt hier te lande geïmporteerd door de Koninklijke Industrieele Maatschappij v.h. NOURY & VAN DER LANDE N.V. te Deventer.

Op grond van de hier te lande en in het buitenland verkregen resultaten met Gesarol tegen vliegen in veestallen is door de firma NOURY & VAN DER LANDE het volgende prospectus samengesteld.

STALVLIEGENBESTRIJDING MET „GESAROL"

Met de spuitmiddelen „Gesarol" zoowel als „Gesarol M" worden bij de bestrijding van stalvliegen uitstekende resultaten bereikt, wanneer men de navolgende aanwijzingen opvolgt:

1. Het middel moet in water worden opgelost tot een concentratie van 1 %. Met andere woorden: De inhoud van één bus à 400 gram „Gesarol" moet worden opgelost in 40 liter water. De gewone Flitspuiten en dergelijke zijn, alhoewel bruikbaar, in het algemeen minder geschikt voor het verspuiten van de „Gesarol"-oplossing. Men kan hiervoor beter de zoogenaamde „aardappelsproeiers" gebruiken; het best geschikt zijn automatisch werkende rugpulverisateurs.

2. De geheele stal moet zorgvuldig worden bespoten, d.w.z.: wanden, vloer, zoldering, al het hout- en ijzerwerk, de ramen enz. Er dient zich overal een dun laagje te vormen, dat maximaal 2 gram „Gesarol" per vierkante meter bespoten oppervlakte behoeft te bevatten, hetgeen wil zeggen: Dat men met één liter der onder 1 bedoelde oplossing minstens vijf vierkanten meter kan bespuiten. Men moet op gladde oppervlakten (b.v. glas glad geschaafd hout) niet te veel in eens spuiten, omdat de vloeistof dan te veel afloopt, waardoor geen goede verdeeling ontstaat. Het is dan beter om het laagje eerst even te laten drogen en daarna zoo noodig nog eens te spuiten.

3. Het is dienstig ook de in den stal aanwezige gezonde dieren (paarden, koeien, varkens enz.) te bespuiten. „Gesarol" is voor hen volkomen onschadelijk. De dieren verdragen deze bespuiting over het algemeen heel rustig en hebben dan spoediger baat bij de werking van „Gesarol" tegen de vliegen. Bovendien werkt deze bespuiting nog na, wanneer de dieren daarna uit den stal worden gebracht. Zij zullen dan ook buiten minder last ondervinden van het steken der vliegen.

4. Proefnemingen hebben uitgewezen, dat het niet voldoende is om *alleen* de gestalde dieren te bespuiten, zonder den geheelen stal te behandelen, want in dit geval komen natuurlijk lang niet alle vliegen in aanraking met het „Gesarol".

5. Korten tijd na een stalbehandeling als boven beschreven, beginnen de vliegen verschijnselen van verlamming te vertoonen en binnen ten hoogste twee etmalen zal de stal vrijwel van vliegen zijn bevrijd.

6. Indien de bespuiting volgens deze voorschriften is geschied, werkt het gevormde laagje „Gesarol" — dat op de meeste oppervlakten grijswit zichtbaar is— gedurende circa drie tot zes weken na. Het „Gesarol" bestrijdt zoowel de stekende stalvliegen, als ook de zich in den stal begevende niet-stekende andere vliegen. Het is nochthans wel wenschelijk om ramen en deuren van den stal zooveel doenlijk gesloten te houden.

7. Na verloop van evengenoemden tijd — misschien iets eerder indien door het openen van deuren of ramen en met de binnenkomende paarden enz., spoedig zeer veel nieuwe vliegen in den stal terechtkomen — moet men opnieuw spuiten, op geheel dezelfde wijze.

Aldus aangewend, is „Gesarol" een goed en goedkoop middel ter afdoende bestrijding van de vliegenplaag in alle stallen.

De inhoud van dit prospectus spreekt m.i. voor zichzelf.

Wat betreft het in het prospectus onder 2 genoemde wil ik opmerken, dat bij de door den Plantenziektenkundigen Dienst genomen proeven in de meeste gevallen gemiddeld circa 20 m² oppervlakte per liter sproeivloeistof bespoten geworden is in plaats van 5 m², waardoor gemiddeld slechts ½ gram residu in plaats van 2 gram per m² op de bespoten oppervlakten achterbleef. Daar de grootte

van de hoeveelheid residu vermoedelijk van invloed is op den duur der nawerking van Gesarol moet hierin waarschijnlijk de verklaring gezocht worden voor het feit, dat bij enkele proeven van den Plantenziektenkundigen Dienst de nawerking minder dan een maand is geweest. Bij bedoelde proeven is gebruik gemaakt van een automatisch werkende rugpulverisateur en er is volgens de regelen der kunst gespoten. Het was daarbij niet mogelijk in één keer meer dan ½ gram Gesarol per m² aan te brengen. Op deze wijze zouden herhaalde bespuitingen noodig zijn om tot 2 gram per m² te komen. Eenvoudiger is om de concentratie van de sproeivloeistof viermaal zoo sterk te nemen, dus op te voeren tot 4 % door één carton à 400 gram Gesarol in 10 liter water op te lossen in plaats van in 40 liter water. Op deze wijze kan men door een éénmalige bespuiting 2 gram Gesarol per m² aanbrengen.

Wat betreft het onder punt 5 genoemde heb ik ervaren, dat de vliegen door het spuiten verontrust worden, doch na de bespuiting wel weer op de ruggen der staldieren en ook op andere deelen van het lichaam gaan zitten, maar dat de koeien enz. dan geen moeite meer doen om de vliegen te verjagen, waaruit afgeleid kan worden, dat het Gesarol de vliegen vrijwel onmiddellijk den lust tot steken ontneemt. Bij één proef van den Plantenziektenkundigen Dienst, waarbij de temperatuur in den stal ruim 70 °F was, vertoonde reeds na 20 minuten een groot aantal vliegen verlammingsverschijnselen (onzekere gang en onzekere bewegingen makend) en enkelen lieten zich al vallen. Bij een andere proef, waarbij de temperatuur lager was, verliepen deze processen langzamer.

Klachten over het minder goed oplossen van Gesarol zijn gebleken te berusten op een niet juist opvolgen van de gebruiksaanwijzing. Men moet het poeder namelijk eerst met een weinig water aanmengen tot een papje en daarna circa 10 minuten laten staan alvorens het tot de gewenschte sterkte te verdunnen.

Onder de veehouders blijkt veel belangstelling te bestaan voor goede vliegenbestrijdingsmiddelen. In dit verband is het van belang te vermelden, dat in Horstermeer, waar de koeien gedurende het geheele jaar op stal gehouden worden, de stallen reeds in loonsproeibedrijf van vliegen gezuiverd worden door middel van Gesarol. In de waterrijke streken van Noord-Holland worden o.a. konijnenhokken met succes gezuiverd van steekmuggen (familie Calcidae) door spuiten met Gesarol.

Behalve Gesarol-spuitmiddelen is ook een Gesarol-stuifmiddel in den handel; dit laatste is echter minder geschikt voor bestrijding van vliegen in veestallen dan de spuitmiddelen. Ten eerste is het stuifmiddel minder werkzaam gebleken voor dit doel, ten tweede is de nawerking korter, doordat het minder goed aan de wanden en den zolder hecht en ten derde vraagt een behandeling ermede meer materiaal, waardoor het duurder in het gebruik is dan de Gesarol-spuitmiddelen. Gesarol M is speciaal bedoeld voor het gebruik tegen vliegen in veestallen, maar ook het gewone Gesarol voldoet uitstekend voor dit doel.

Bennekom, Maart 1944

UIT DE BUITENLANDSCHE LITERATUUR

BESTRIJDING VAN KLEEDERMOTTEN

F. Stellwaag, Eine einfache und wirksame Bekämpfung der Kleidermotten. Anzeiger für Schädlungskunde, XIX. Jahrg. 1943, Heft 10/12.

Gebleken is dat Gesarol en andere daarmede verwante stoffen zeer goed bruikbaar zijn voor de bestrijding van kleedermotten. De eieren worden er niet door

gedood, maar de pas uitgekomen rupsjes werden binnen 24 uur voor 100 % gedood, als zij bij het zich bewegen over het weefsel met het verstoven poeder of met de stof, die na verdamping van de vloeistof op het weefsel achterbleef, in aanraking kwamen. Dit gold vooral voor jonge rupsjes; de uitwerking op oudere rupsen was veel geringer. Motten werden, als zij met de stof in aanraking kwamen ook snel en afdoende gedood.

Daarom kan de behandeling van kleeden, tapijten, bont e.d. met Gesarolpoeder of met andere gechloreerde koolwaterstoffen van het Gesaroltype (genoemd worden het praeparaat 2055 der firma SPIESS en het middel 4179 der I.G. Farben) zeer aanbevolen worden voor het motvrij maken ervan. De kleeren enz. moeten vóór het opbergen stevig afgeborsteld en daarna met het poeder bestoven worden. Indien geen stuifapparaat beschikbaar is, kan met behulp van een stukje stofgaas ter grootte van een zakdoek het poeder erover uitgeschud worden. Het poeder tast het weefsel niet aan, is voor den mensch niet vergiftig en kan later door stofzuigen of borstelen verwijderd worden.

De mogelijkheid wordt geuit, dat de genoemde middelen ook werkzaam kunnen zijn en gebruikt zullen kunnen worden ter bestrijding van andere motsoorten, van den kever *Nyptus hololeucus* e.a. N. VAN POETEREN

O. KAUFMANN, *Die Gesunderhaltung der Rapspflanze als Mittel zur Vermeidung starker Rapsglanzkäferschäden.* Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Sept. 1942, Heft 66, 36 blz.

In deze publicatie wordt een indirecte bestrijdingswijze der koolzaadglanskever ontwikkeld. Door maatregelen te nemen, waardoor de physiologische verzwakking van de koolzaadplant verminderd wordt, kan men de schade der koolzaadglanskever aanmerkelijk beperken.

In de eerste plaats wordt de morphologie en de ontwikkeling der koolzaadplant vrij uitvoerig behandeld. Aan de hand van nauwkeurige veldwaarnemingen blijkt, dat het potentiaal der koolzaadplant enorm veel grooter is dan zijn prestatie. Bij een aantal planten van $\pm$ 50 per m² en 32 hauwen per plant, waarin 25 korrels, is de opbrengst 2000 kg per ha. Iedere plant heeft echter den aanleg voor ruim 4500 bloemen, dus $\pm \frac{9}{4}$ pro mille der bloemen en knoppen brengt het uiteindelijk tot de vorming van een hauw. Het regeneratievermogen zal dus groot zijn, maar conditie hiervoor is, dat de plant zich krachtig en gezond kan ontwikkelen.

Verder worden de gedragingen der kever op het veld en de verhouding tusschen plant en kever nagegaan.

Aan de hand van veldwaarnemingen is een tabel opgesteld, waarin de invloed van het weer, de plant en de kever op den omvang der schade is af te leiden.

Dit schema levert een goed overzicht van doemate, waarin de verschillende factoren de schade beïnvloeden.

Al deze beschouwingen vormen als het ware de inleiding tot de kern der publicatie, nl. welke maatregelen moeten genomen worden om een gezond en krachtig koolzaadgewas te krijgen, waardoor het in staat is de schade der koolzaadglanskever op te vangen. Er worden enkele goede cultuurmaatregelen aan de hand gedaan.

Het geheel is een zeer lezenswaardige publicatie welke, vooral wat het laatste gedeelte betreft, geheel op de practijk is afgestemd. Ir A. C. LEENDERTZ

RECTIFICATIE

In het artikel van Ir G. S. v. MARLE, 2e afl. moeten de volgende drukfouten verbeterd worden:

blz. 28 regel 4: plaat I, II fig. I, III en IV, lees: plaat III, IV, fig. I, V en VI.
blz. 28 regel 19: plaat III, lees: plaat V.
blz. 30 regel 12 v.o.: plaat II, lees plaat IV.
blz. 30 regel 9-10 v.o.: plaat II, lees plaat IV; plaat III, lees plaat V.
blz. 31 regel 4: bleef de mijt, lees: bleek de mijt.
blz. 40 plaat V fig. 6: Ziet er uit als een ♂ vloot: lees: Ziet er uit als een ♂ vloo.

VACANT

NEDERLANDSE DENDROLOGIE

Geïllustreerde handleiding bij het bepalen van de in Nederland voorkomende soorten en variëteiten der gekweekte houtgewassen

door

Dr B. K. BOOM l.i.

Leraar aan de rijkstuinbouwwinterschool te Nijmegen

Tweede herziene en vermeerderde druk

Met 105 figuren, bevattende ongeveer 2000 afbeeldingen naar tekeningen van den Heer H. Ramaer, oud-lector in handtekenen aan de Landbouwhogeschool te Wageningen, R. Boom, assistent-tuinarchitect te Boskoop en den schrijver; 366 bladzijden.

Prijs: gebonden f 7.40*

In den boekhandel en bij de uitg.
H. Veenman & Zonen – Wageningen

Germisan-nat
Germisan-droog

voor ontsmetting van zaaizaden

Aardasan

voor ontsmetting van pootaardappelen

Betere oogsten, betere groei en zaaizaadbesparing

Landbouwbureau M. Wiersum
Groningen

Gebruik voor het bestrijden van insectenplagen

Kiezelfluorbarium

Het is voordeliger en minder gevaarlijk dan loodarsenaat

Coöperatieve Superfosfaatfabriek - Vlaardingen

KALI

op alle gronden - bij elk gewas!

HANDELMAATSCHAPPIJ „UNIPHAR" N.V.

HEERENGRACHT 342 — AMSTERDAM (C)